

関西国際空港における地盤挙動予測への地質学からのアプローチ

地域地盤環境研究所	正会員	○北田 奈緒子
地域地盤環境研究所		井上 直人
京都大学理学部		竹村 恵二
京都大学防災研究所	正会員	三村 衛
関西国際空港(株)	正会員	江村 剛

1. はじめに

関西国際空港は海岸より5km沿岸に埋立てられた空港であり、空港を造成するにあたり1970年後半から多数の海上ボーリングが実施され、海成粘土と砂層の互層からなる地層の特徴から、工学的な特性を把握する上で、堆積時期の同じ地層を的確に対比するために微化石やナンノ化石などを用いた海成粘土層の対比方法が提案され地盤モデルが構築されている¹⁾。当海域の地盤は海成粘土層と中間砂層が互層に堆積していることが特徴である。この粘土層に挟まれる砂層の排水性の評価が沈下予測における重要なファクターであり、砂層そのものの透水性や砂層の面的な広がり・層厚の分布などは予測モデルを構築する上で鍵となるものである。

関西空港の地盤モデルは70本以上のボーリングデータによって構築されているが、2006年に実施した基盤岩まで届くボーリング(KIX18-1)の成果を踏まえ関西空港地盤の長期的な課題である砂層水圧の消散に関する問題²⁾解明のために、地質学的見地から検討を実施し、その特徴解明に努めているのでその内容を報告する。

2. 大阪湾の地質概況

関西空港が位置する大阪堆積盆地は周囲を山地で取り囲まれた盆地であり、低地部は大阪平野と大阪湾からなり、定常的に盆地内が相対的に沈降する。周辺の山地と盆地内の比高差は、六甲地域で約930m、生駒地域で約640mにもおよび、沈降を続ける盆地内には堆積物が累積し、大阪平野部の層厚は1000mを越える。大阪堆積盆地の形成は約300万年前にさかのぼり²⁾、その後、盆地内部には堆積物が周辺から移入し、さらに、約120万年前以降は、氷河期と間氷期がリズムカルに繰り返す気候になり、温暖期(間氷期)には、湾内で海成粘土(Ma)が堆積するようになった。

3. KIX18-1 コアと大阪湾内のボーリング調査結果による地域性について

図-1に大阪湾海岸線に沿ったボーリング断面を示す。神戸地域では、各海成粘土に対して中間砂層の層厚が厚く排水が良好であるが、関空を含む泉州地域は粘土層厚の方が厚い。砂層の層厚は周辺の山地や丘陵から供給されるため、周辺に大きな土砂の運搬量が多い大河川や土砂供給源となる山地があれば、堆積量も多くなる。神戸地域では、六甲山地から、続く大阪地域も淀川による土砂の運搬量が大きいため砂層は厚く堆積する。これに対して泉州地域は、丘陵が分布するが、山地からの距離は遠く大河川も発達していないことから、十分な土砂の運搬量が無いために砂層が薄く、その粒度も細くなる傾向がある。砂層が薄く粒度が細かいと圧密時の排水性が悪く、これが関空の地盤挙動を検討する上での特徴であり課題となる点である。以上のことから、関空における沈下問題は泉州地域の特徴と考えられる。1999年より2期島の埋立てが始まり、陸化することに

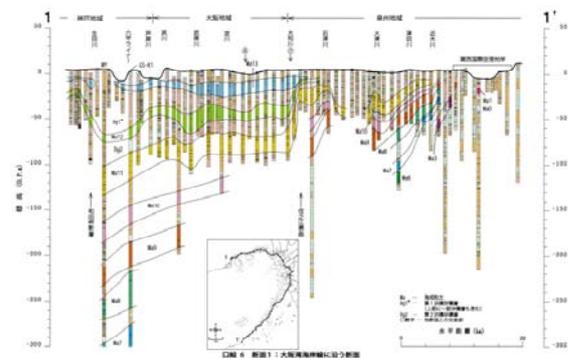


図-1 大阪湾海岸線沿いのボーリングデータ³⁾

キーワード：沈下，圧密，堆積環境，地質学，海成粘土

連絡先：〒550-0012 大阪市西区立売堀 4-3-2

財団法人地域地盤環境研究所 地球科学部門地形地質グループ tel.06-6539-2975

より、長尺のボーリングを実施して、洪積層の地層を確認することができるようになった。平成18年には長尺ボーリング調査(KIX18-1)が実施され、基盤岩上面までの約1350mの掘削によって、関西国際空港直下の地層層序が明らかになった。着岩深度は1328.65m、それまでの堆積物は、深度400mまでの海成粘土分布層とそれ以深は淡水成粘土が卓越し、静穏な湖成の堆積物に区分された。兵庫県東灘区で実施されたボーリング(GS-K1)と対比すると泉州地域の特徴が前述と同様に捉えられている(図-2)。GS-K1とKIX18-1について大きく上部(Ma3まで)、中部(Ma-1まで)、下部(Ma-1以深)を比べると、下部の湖水成粗粒層は層厚がほぼ同じであるが、上部・中部の海成粘土層間の粗粒層厚が大きく異なる。

4. 関空周辺の堆積環境について

関空周辺の詳細な堆積環境の違い、すなわち、砂層の堆積する地形や分布域、層厚などは、局所的な沈下に対しての影響が大きいと考えられるため、KIX18-1を基準として、既存ボーリングの見直しをすると共に音波探査結果も加味した詳細な各地層のモデルを作成することが今後の沈下予測に有効と考えられる。図-4に検討に用いたデータの位置図を示す。例示すると、深部の地層を推定する際にはボーリング数が限られるため、情報の少ない状態で分布図を示すと滑らかな分布図になるが、音波探査結果も加味して地質分布を検討して作成した分布図では、より詳細な分布の特徴が現れる(図-5)。このような検討を行うことで、より詳細な地盤モデルを作成し、今後の沈下予測をより詳細に実施することが、施設の管理上の観点からも重要であると考えられる。

引用文献：

- 1) 中世古幸次郎・竹村恵二・西脇二一・中川要之助・古谷正和・山内守明(1984)：大阪湾泉州沖海底地盤の層序。関西国際空港地盤地質調査，災害科学研究所報告，pp.191-198.
- 2)市原 実編（1993）：
大阪層群，創元社，
340p.
- 3) KG-NET・関西圏地盤研究会(2007)：新関西地盤－大阪平野から大阪湾へ，pp.296+66.

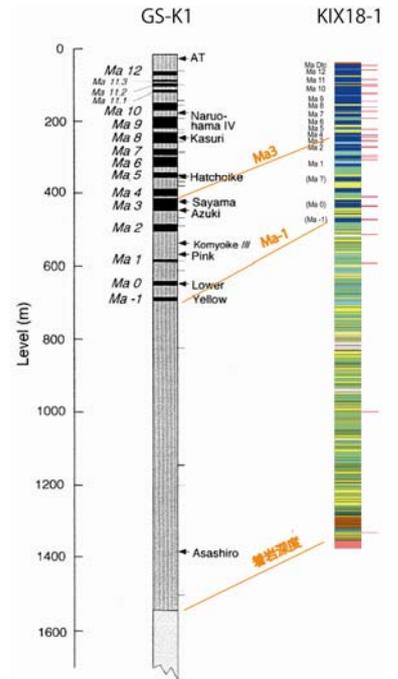


図-2 GS-K1とKIX-18との対比

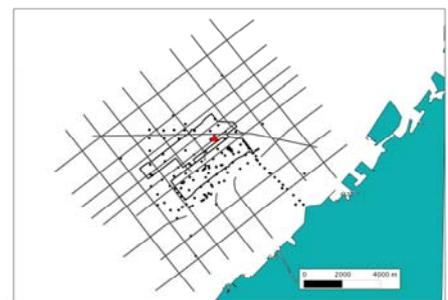


図-4 ボーリング地点と音波探査位置図

(黒点：ボーリング，黒実線：探査測線
赤三角は KIX18-1)

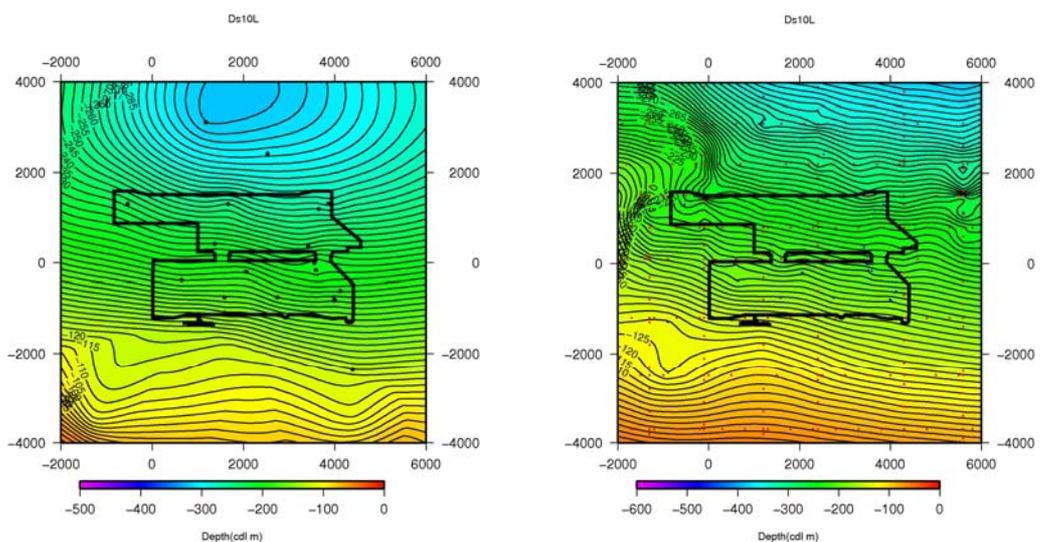


図-5 地層面推定に関して利用する情報による分布図の違い

左：ボーリングデータのみ，右：ボーリングデータと音波探査による